

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-106113

(43)Date of publication of application : 09.04.2003

(51)Int.Cl.

F01L 1/34

(21)Application number : 2001-301956 (71)Applicant : HITACHI UNISIA
AUTOMOTIVE LTD

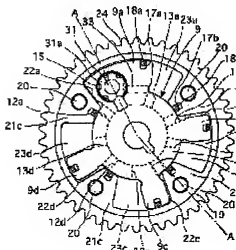
(22)Date of filing : 28.09.2001 (72)Inventor : SUGA SELJI
YAMAZAKI TETSUO

(54) VALVE TIMING CONTROL DEVICE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the leakage into the clearance between a partition wall and a rotor as well as the leakage into the clearance between the tips of vanes and the inner circumference of a housing by using centrifugal force.

SOLUTION: The specific gravity of a first seal member 18a disposed at the ends of vanes 9a-9d is higher than that of the fluid being fed, while the specific gravity of a second seal member 18b disposed at the inside ends of the partition walls 21a-21d is lower than that of the fluid being fed. When a valve timing control device rotates, the first seal member 18a moves outside and the second seal member 18b moves inside by centrifugal force, so that the leakage into the clearance between the vanes 9a-9d and the inner circumference of the housing and the leakage into the clearance between the partition walls 21a-21d



and the rotor 9e can be prevented.

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

ターボード (参考)

F 0 1 L 1/34

F 0 1 L 1/34

E 3 G 0 1 8

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-301956 (P2001-301956)

(22) 出願日 平成13年9月28日 (2001.9.28)

(71) 出願人 000167406

株式会社日立ユニシアオートモティブ
神奈川県厚木市恩名1370番地

(72) 発明者 菅 聖治

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユ
ニシアジェックス内

(72) 発明者 山崎 鉄雄

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユ
ニシアジェックス内

(74) 代理人 100119644

弁理士 横田 正通 (外4名)

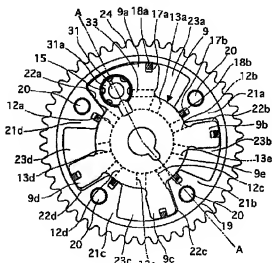
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関のバルブタイミング制御装置

(57) 【要約】

【課題】 遠心力を利用してベーン先端とハウジング内周との間の漏れ出しを防止することはできるが、仕切壁とロータの間の漏れ出しを防止することは出来なかった。

【解決手段】 ベーン9 a~9 dの先端に配置された第1シール部材18 aは、供給される流体よりも比重が大きく、仕切壁21 a~21 dの内側端に配置された第2シール部材18 bは、供給される流体よりも比重が小さくなるようにしている。従って、バルブタイミング制御装置が回転すると遠心力で第1シール部材18 aは外側に向かって移動し、第2シール部材18 bは、内側に向かって移動するため、ベーン9 a~9 dとハウジング内周との間及び仕切壁21 a~21 dとロータ9 eとの間の漏れ出しを防止することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の駆動軸から回転を伝達される
回転伝達部材と、

内燃機関の吸気弁および／又は排気弁を駆動するための
カムシャフトと、

前記回転伝達部材もしくは前記カムシャフトの一方に一
体化され、ロータから外側に突出する少なくとも 1 つの
ベーンを有するベーンロータと、

前記回転伝達部材もしくは前記カムシャフトの他方に一
体化され、前記ベーンロータを内部に收容すると共に、
内側に突出する仕切壁を有するハウジング部材と、

前記ベーンと前記仕切壁との間に少なくとも 1 対形成さ
れる進角室及び退角室と、

前記ベーンの先端に形成された第 1 シール溝及び前記仕
切壁の内側端に設けられた第 2 シール溝と、

前記第 1 シール溝と第 2 シール溝内に夫々配置された第
1 シール部材及び第 2 シール部材と、

前記進角室と退角室とに選択的に流体を供給又は排出す
る流体給排手段と、

を備えた内燃機関のバルブタイミング制御装置におい
て、

前記第 1 シール部材は、供給される流体よりも比重が大
きく、前記第 2 シール部材は、供給される流体よりも比
重が小さいことを特徴とする内燃機関のバルブタイミ
ング制御装置。

【請求項 2】 内燃機関の駆動軸から回転を伝達される
回転伝達部材と、

内燃機関の吸気弁および／又は排気弁を駆動するための
カムシャフトと、

前記回転伝達部材もしくは前記カムシャフトの一方に一
体化され、ロータから外側に突出する少なくとも 1 つの
ベーンを有するベーンロータと、

前記回転伝達部材もしくは前記カムシャフトの他方に一
体化され、前記ベーンロータを内部に收容すると共に、
内側に突出する仕切壁を有するハウジング部材と、

前記ベーンと前記仕切壁との間に少なくとも 1 対形成さ
れる進角室及び退角室と、

前記ベーンの先端に形成された第 1 シール溝及び前記ロ
ータにおける前記仕切壁との対向部に設けられた第 2 シ
ール溝と、

前記第 1 シール溝と第 2 シール溝内に夫々配置された第
1 シール部材及び第 2 シール部材と、

前記進角室と退角室とに選択的に流体を供給又は排出す
る流体給排手段と、

を備えた内燃機関のバルブタイミング制御装置におい
て、

前記第 1 シール部材及び第 2 シール部材は、供給される
流体よりも比重が大きいことを特徴とする内燃機関のバ
ルブタイミング制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関（以下、
内燃機関を「エンジン」という）の吸気弁および排気弁
の少なくとも一方のバルブタイミングを運転条件に応じ
て制御するためのバルブタイミング制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、エンジンのバルブタイミングを可
変制御するバルブタイミング制御装置として、例えば、
特開平 10 号 212910 号公報に開示されているもの
が知られている。

【0003】この公報に記載のバルブタイミング制御装
置は、ロータから外方に突出するベーンを有するベーン
ロータをカムシャフトの端部に一体的に取付ける一方
で、内部に複数の仕切壁を有するハウジングをクランク
シャフトの回転が伝達されるタイミングスプロケットに
一体的に取付け、ベーンロータをハウジング内部に收容
して、ベーンとその両側の仕切壁との間に進角油圧室と
退角油圧室を形成すると共に、これらの各油圧室に対
し、エンジンの運転状態に応じて適宜油圧を給排するよ
うにしている。したがって、進角油圧室と退角油圧室の
一方に作動油を供給し、他方を低圧に連通することによ
って、タイミングスプロケットとカムシャフトの相対回
転位相が変化し、その結果、吸気弁や排気弁のバルブ
タイミングが変更される。

【0004】また、ベーン先端に設けられたシール溝内
には、進角油圧室と退角油圧室間の漏出しを防止するシ
ール部材が配置されており、遠心力と供給される作動油
によって、ハウジング内周側に押し付けるようにしたも
のが考えられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記公
報に開示されているバルブタイミング制御装置において
は、遠心力を利用してベーン先端とハウジング内周と間
の漏出しを防止することはできるが、仕切壁とロータの
間の漏出しを防止することは出来なかった。

【0006】そこで本発明は、このような問題を解決す
るためになされたものであり、その目的とするところは
、各圧力室間の作動流体の漏出しを確実に防止すること
にある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項 1 記載の
内燃機関のバルブタイミング制御装置によれば、ベーン
の先端に配置された第 1 シール部材は、供給される流体
よりも比重が大きく、仕切壁の内側端に配置された第 2
シール部材は、供給される流体よりも比重が小さくなる
ようにしている。従って、バルブタイミング制御装置が
回転すると遠心力で第 1 シール部材は外側に向かって移
動し、第 2 シール部材は、内側に向かって移動するた
め、ベーンとハウジング内周との間及び仕切壁とロータ
との間の漏出しを防止することができる。

3

【0008】本発明の請求項2記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置によれば、ベーン先端に配置された第1シール部材及びロータにおける仕切壁との対向部に配置された第2シール部材は、供給される流体よりも比重が大きくなるようにしている。従って、バルブタイミング制御装置が回転すると遠心力で第1シール部材及び第2シール部材は、共に外側に向かって移動するが第2シール部材はロータに配置されているため、ベーンとハウジング内周との間に加え、仕切壁とロータとの間の漏出しも防止することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。本発明の第1実施形態としてのエンジンのバルブタイミング制御装置を図1及び図2に示す。

【0010】図1は、吸気側カムシャフト（以下、単に「カムシャフト」という）1の一端に設けられたバルブタイミング制御装置2の断面図である。

【0011】図面に示すようにカムシャフト1は、ジャーナル部3を有し、このジャーナル部3がシリンダヘッド4に回転自在に支持されると共に、外周に図外の駆動カムを一体的に設け、この駆動カムには、図外の機関弁としての吸気弁がバンプスプリングで付勢された状態で当接しており、駆動カムが回転することによって、吸気弁は開閉動作するようになっている。

【0012】このカムシャフト1の一端側には、各々2組の環状溝が形成されており、一端側の環状溝5a、5bとジャーナル側の環状溝6a、6bは、各々、カムシャフト1内部の第1通路7a及び第2通路7bを介して連通している。この第1通路7a又は第2通路7bには、エンジンの潤滑をするために設けられたオイルポンプ8から選択的に油圧が供給されるようになっている。

【0013】カムシャフト3の一端側の環状溝5a、5bには、ロータ9から外周に向かって4枚のベーン9a～9dが一体に形成されたベーンロータ9をロックピン10で回転方向に位置決めした状態で挿入しており、更にカムボルト11により螺着固定している。

【0014】このロータ9eには、第1通路7aに連通する進角通路12a～12dと、第2通路7bに連通する進角通路13a～13dが夫々設けられており、進角通路12a～12dはベーンロータ9を焼結で型成形する際に同時に成形される溝によって構成され、進角通路13a～13dはロータ9外周よりカムシャフト挿入部14に向けてドリルによって加工される穴によって構成されている。また、ベーンロータ9における1つのベーン9aは、幅広に形成され、このベーン9aには大径部と小径部とからなるロックピン掣動孔15が貫通形成されている。このロックピン掣動孔15には、後述するロックピン16が掣動自在に収容される。

【0015】各ベーン先端には所定幅をもって軸方向一

4

端から他端に伸びる第1シール溝17aが形成され、この第1シール溝17aには作動油よりも比重の大きい鉄系焼結金属にて成形され、断面四角形状で長手方向に伸びる第1シール部材18aが配置される。この第1シール溝17aは、周方向幅が第1シール部材18aよりも若干大きな寸法に形成されており、また、第1シール部材18aが相手側の部材に当接した状態で第1シール溝17aの底部との間に隙間が出来るように構成されている。

10 【0016】このベーンロータ9は、ハウジング部材19内に、同軸かつ相対回転可能に収容されており、このハウジング部材19は、筒状に形成されたハウジング本体19aと、このハウジング本体19aにおける先端側に配置される円盤状のフロントプレート19bと、ジャーナル部3側にカムシャフト1が挿通可能に配置されるリヤプレート19cとから構成され、夫々は複数の締付ボルト20によって締結されている。

20 【0017】ハウジング本体19a内周には、図2に示すように周方向に4つの台形状の仕切壁21a～21dが焼結により一体に成形されており、ベーン9a～9dが各仕切壁21a～21d間に配置されることでベーン9a～9dの周方向側面に進角室22a～22dと進角室23a～23dが形成され、夫々の室には進角通路12a～12d及び進角通路13a～13dが開口するようになっている。また、ハウジング本体19a外周には、タイミングチェーン25が掛けられた外歯を有する回転伝達部材としてのタイミングスプロケット24が一体に成形され、このタイミングスプロケット24には、タイミングチェーン25によって、エンジンのクランクの回転が伝達されるようになっている。

30 【0018】このハウジング部材19の各仕切壁21a～21d先端にはベーン先端同様、軸方向一端から他端に伸びる第2シール溝17bが形成され、この第2シール溝17bには作動油よりも比重を小さくするために図7に示すようにPPS樹脂材料にて内部に中空部38が形成されると共に断面四角形状で長手方向に伸びる第2シール部材18bが配置される。この第2シール溝17bも第1シール溝17aと同様に周方向幅が第2シール部材18bよりも若干大きな寸法に形成されており、また、第2シール部材18bが相手側のロータ9e外周に当接した状態で第2シール溝17bの底部との間に隙間が出来るように構成されている。

【0019】リヤプレート19cには、高硬度の材料にて形成された係止部材26が圧入固定されており、この係止部材26には、ロックピン16が挿入可能なロックピン係止孔27が開口に向かうにつれて大径となるテーパ形状に形成されている。更に、このロックピン係止孔27底部に作動油を供給可能な第1解除通路28が係止部材26に穴加工され、この第1解除通路28は、係止部材26周囲に形成された係角溝29によって進角室

22 aに連通している。

【0020】フロントプレート19 bは、カムボルト11を挿入するためリング状に形成されており、内周部には、ロックピン16の背圧を大気に開放するための開放部30が連続的に突出形成されている。

【0021】ロックピン16は、大径部16 aと小径部16 bとに形成されており、小径部16 bには更に先端側に向かうにつれて小径となるテーパー部16 cが突出している。このロックピン16は、大径部16 a側が中空となっており、この中空部には合成樹脂性のスプリングリテーナ31が配置されている。このスプリングリテーナ31とロックピン16の間には、ロックピン16を軸方向に付勢するコイルスプリング32が配置されており、このコイルスプリング32とロックピン16とスプリングリテーナ31とでロック機構が構成される。

【0022】このロック機構は、前記ロックピン摺動孔15に軸方向に移動可能に挿入され、コイルスプリング32の作用により、ロックピン16はリヤプレート19 c側に、スプリングリテーナ31はフロントプレート19 b側に付勢されることとなる。このため、ベーンロータ9がハウジング部材19に対して相対回転し、前記ロック係止孔27と同期した際には、ロックピン16がロック係止孔27に挿入され、ハウジング部材19とベーンロータ9との相対回転位相が固定される。

【0023】また、ロックピン摺動孔15における大径部には進角室側から穴加工された第2解除通路33が開けられ、ロックピン大径部16 aとロックピン摺動孔大径部との間に形成された環状の解除室には、進角室23 aの油圧が供給されるようになっている。このため、進角室23 aの油圧が所定圧力以上となった場合には、ロックピン16がコイルスプリング32に反してスプリングリテーナ31側に移動し、ロックピン係止孔27から抜けることでロックが解除される。更に第1解除通路28から進角室22 aの油圧がロックピン16先端に作用するようになっており、進角室22 aの油圧が所定圧力以上となった場合にもロックピン16がロックピン係止孔27から抜けることでロックが解除されるようになる。このようにロックピン16がロック係止孔27から解除された後、ベーンロータ9が進角方向に作動する際には、ロックピン16がコイルスプリング32を縮めた状態で作動するが、進角方向にベーンロータ9が作動する際には、ロックピン16先端はリヤプレート19 cに当接しながら回転することとなる。このため、ロックピン16先端は、平坦に形成されている。

【0024】スプリングリテーナ31に関しては、作動状態に拘わらず常にフロントプレート19 b側に付勢されており、このフロントプレート19 bとの当接面も平坦に形成されている。また、このスプリングリテーナ31には、作動油を通過可能とするために外周に複数の切り欠きを有した大径のばね受け部31 aを有し、更に、

ロックピン16側には、コイルスプリング32の保持、倒れの防止及びロックピン16のストッパを兼ねた突起31 bが設けられている。

【0025】このように構成されたベーンロータ9とハウジング部材19との相対回転位相を制御する為に流体給排手段としての電磁切換弁34が設けられている。この電磁切換弁34は、5つのポートを有し、非通電時には、第2通路7 bにオイルポンプ8からの作動油を供給し、第1通路7 aをドレンに連通するように戻しね35によって付勢されている。また、電磁切換弁34に電流を流電するとオイルポンプ8からの作動油供給路と第1通路7 a及び第2通路7 bは遮断され、ベーンロータ9とハウジング部材19は、その状態で回転位相が一定に保たれる。更に通電量を増大すると第1通路7 aにオイルポンプ8からの作動油を供給し、第2通路7 bをドレンに連通する。この電磁切換弁34は、カム角センサ、クランク角センサ、水温センサ等からの情報に応じてコントロールにより連続的に制御される。

【0026】次に、上記のように構成された第1実施形態の作動について説明する。この実施形態によれば、エンジンが駆動されるとオイルポンプ8によって吸引された作動油は、ジャーナル側環状溝6 b、第2通路7 b、一端側環状溝5 b及び進角通路13 a〜13 dを経由して、進角室23 a〜23 dに供給される。一方、進角室22 a〜22 dは、進角通路12 a〜12 d、一端側環状溝5 a、第1通路7 a及びジャーナル側環状溝6 aを経由して、ドレンに開放されている。このため、ベーン9 a〜9 dは最進角に位置することとなる。この時、ロックピン16は、作動油圧が所定値に上昇するまでロック状態を維持するが、作動油圧が所定以上となった場合には、ロックピン16に油圧が作用してロック状態が解除されることとなる。

【0027】ここで、バルブタイミングを進角させようとした場合、電磁切換弁34に電流を流電して進角室22 a〜22 dとオイルポンプ8を連通し、進角室23 a〜23 dをドレンに連通する。このため、ベーン9 a〜9 dは、ハウジング部材19に対して進角方向に相対回転位相が変更されることとなる。

【0028】また、任意の位置で位相を固定しようとした場合、電磁切換弁34の通電量を抑制して、進角室22 a〜22 d及び進角室23 a〜23 d内の作動油の供給、排出を遮断する。このため、ベーン9 a〜9 dは、ハウジング部材19に対して相対回転位相が固定することとなる。しかし、作動油の漏れ等により相対回転位相がずれることがあるがフィードバック制御を行うことで即座にずれが修正される。

【0029】更にエンジンを停止した場合には、オイルポンプ8から作動油が供給されなくなるが交番トルクにおける進角方向のトルクと逆角方向のトルクの差によって、最進角位置に戻り、その際、ロックピン16がロッ

クピン係止孔 2 に挿入されロック状態となる。ここでエンジン停止までにベーン 9 a ~ 9 d が最速角位置まで戻らなかった場合には、エンジン再始動時のクランキンクにおける交番トルクにより、ロック位置にてロックされる。

【0030】次に第 1 実施形態の第 1 シール部材 18 a と第 2 シール部材 18 b の作用について図 3 に基づいて説明する。この第 1 シール部材 18 a は、第 1 シール溝 17 a に径方向、周方向に若干の隙間を有した状態で挿入されており、エンジン停止時には第 1 シール溝 17 a 内において、重力方向に移動した状態で係止している。この状態でエンジンを始動すると第 1 シール部材 18 a には、遠心力が作用する。その際、進角室 22 a ~ 22 d 及び進角室 23 a ~ 23 d 内の作動油にも遠心力が作用するが、第 1 シール部材 18 a の方が作動油よりも比重が大きいため、第 1 シール部材 18 a は外周側に移動しハウジング本体 19 a 内周に押し付けられる。更に進角室 22 a ~ 22 d もしくは進角室 23 a ~ 23 d の一方に作動油が供給されると供給圧力によって圧力の小さい室側に第 1 シール部材 18 a が移動し、第 1 シール溝 17 a 側面に第 1 シール部材 18 a が押し付けられる。このため、図 3 (a) に示すように第 1 シール部材 18 a の一方の側面と第 1 シール溝 17 a の一方の側面間及び第 1 シール部材 18 a 内側面と第 1 シール溝 17 a 底面との間に隙間が形成され、この隙間から圧力を有する作動油が導入されることで更に第 1 シール部材 18 a の押し付け力を大きくすることができる。

【0031】また、第 2 シール部材 18 b も第 2 シール溝 17 b に径方向、周方向に若干の隙間を有した状態で挿入されており、エンジン停止時には第 1 シール部材 18 a 同様に第 2 シール溝 17 b 内において、重力方向に移動した状態で係止している。この状態でエンジンを始動すると第 2 シール部材 18 b には、遠心力が作用するが、進角室 22 a ~ 22 d 及び進角室 23 a ~ 23 d 内の作動油にも遠心力が作用する。この時、第 2 シール部材 18 b の方が作動油よりも比重が小さいため、第 2 シール部材 18 b は内周側に移動しロータ 9 e 外周に押し付けられる。更に進角室 22 a ~ 22 d もしくは進角室 23 a ~ 23 d の一方に作動油が供給されると供給圧力によって圧力の小さい室側に第 2 シール部材 18 b が移動し、第 2 シール溝 17 b 側面に第 2 シール部材 18 b が押し付けられる。このため、図 3 (b) に示すように第 2 シール部材 18 b の一方の側面と第 2 シール溝 17 b の一方の側面間及び第 2 シール部材 18 b 外側面と第 2 シール溝 17 b 底面との間に隙間が形成され、この隙間から圧力を有する作動油が導入されることで更に第 2 シール部材 18 b の押し付け力を大きくすることができる。

【0032】以上のように第 1 実施形態では、遠心力を利用して、第 1 シール部材 18 a 及び第 2 シール部材 1

8 b を揺動面側に移動させ、更に供給される作動油の圧力で押し付けることで確実に漏れを防止することが可能となる。このため、シール部材を揺動面に押し付けられる板ばね等の付勢部材を必要としないばかりか、付勢部材を係止するための係止構造をシール部材に施す必要がなく、安価なシール部材とすることができ。

【0033】次に第 2 実施形態を図 4 に示す。尚、第 1 実施形態と同一部分には同一符号を付し、重複する部分については説明を省略するものとする。

【0034】この実施形態は、第 1 実施形態に対し、第 2 シール部材 18 d 及び第 2 シール溝 17 d がロータ 9 e 外周に設けられている点及び第 2 シール部材 18 d が作動油よりも比重の大きい鉄系焼結金属にて成形されている点と異なる。このため、第 1 シール部材 18 c 及び第 2 シール部材 18 d は、ともに遠心力によって外周側に移動し、第 1 シール部材 18 c は、ハウジング本体 19 a 内周に押し付けられ、第 2 シール部材 18 d は、ハウジング本体 19 a の仕切壁 21 a ~ 21 d 先端に押し付けられる。その際、第 1 実施形態同様に各シール部材と各シール溝との間に隙間が形成され、この隙間から圧力を有する作動油が導入されることで更に両シール部材の押し付け力を大きくすることができる。このため、第 1 実施形態同様の作用効果が得られる。更に第 2 実施形態では、第 1 シール部材 18 c と第 2 シール部材 18 d を同一の材料とすることができると更に安価なものとすることが可能となる。

【0035】以上、本発明の各実施形態について説明したが回転伝達部材としては、タイミングスプロケット 24 の代りにゴム部材等から形成されるベルトにより駆動されるタイミングプーリーを用いてもよい。この場合、駆動力を伝達する際の音の発生を極力防止することができ。更に他のカムシャフト等の中間部材を介してギヤ同士の噛み合いによって、回転を伝達することも可能である。

【0036】また、上記各実施形態におけるカムシャフト 1 は、吸気側カムシャフトとして説明したが排気カムシャフトであっても構わない。

【0037】また、上記実施形態においては、ハウジング部材 19 にタイミングスプロケット 24 を一体に設け、ベーンロータ 9 にカムシャフト 1 を固定するものを説明したが、ハウジング部材にカムシャフトを固定し、ベーンロータの先端面にエンジンのクランクからの回転が伝達されるタイミングスプロケットを固定することも可能である。

【0038】また、上記実施形態においては、ベーンロータ 9 のベーン 9 a ~ 9 d とロータ 9 e 及びハウジング部材 19 のハウジング本体部 19 a と仕切壁 21 a ~ 21 d を一体に成形したものを説明したが、ベーンとロータ及びハウジング本体部と仕切壁を夫々別体で成形し、夫々を後で組付けることも可能である。

【0039】また、上記実施形態においては、圧力流体供給手段として、電流を通過することで直線運動を行う電磁切換弁34を用いたが、回転式の電磁切換弁を用いてもよい。更に任意の位置で位相を固定しようとした場合、上記実施形態では電磁切換弁の通電量を制御して、進角室及び逆角室内への作動油の供給、排出を遮断するようにしているが、進角室及び逆角室の両方に作動油を供給して位相を任意の位置で固定してもよい。

【0040】また、上記第1実施形態において、第1シール部材18aを鉄系結合金属にて形成したもので説明したが、作動油よりも比重が大きい例えば、PPS、PEEK、PTFE等の樹脂を用いることも可能である。更に作動油よりも比重が小さく、かつ、ハウジング本体19a内周よりも軟質の樹脂の内部に金属等の重りを設けることも可能であり、この場合、第1シール部材18aの相手側摺動面に凹凸等があったとしても作動を繰り返す内に樹脂が削れ、凹凸面にならしまい、より漏れ出しの防止効果を大きくすることができる。このような第1実施形態における第1シール部材18aの実施形態は、第2実施形態における第1シール部材18c及び第2シール部材18dにも対応することができる。

【0041】また、上記第1実施形態において、第2シール部材18bを中空に成形されたPPS樹脂で説明したが、中空に成形することで作動油よりも比重が小さくなる例えばPEEK、PTFE等の樹脂材料を使用することも可能であり、また、発泡材料等を用いることも可能である。好ましくはロータ9e外周部分より硬度が小さいものがよく、この場合、上記同様、第2シール部材18bの相手側摺動面に凹凸等があったとしても作動を繰り返す内に樹脂が削れ、より漏れ出しの防止効果を大きくすることができる。更にこの第2シール部材18bは、シール部材全体として作動油よりも比重が小さければよく、例えば作動油より比重の大きな材料の内部に空洞を設けて比重を小さくすることも可能である。この場合、材料自体を小さくすることが可能となり更に安価なものとすることができる。

【0042】次に各実施形態から考えられる、より好ましい形態及びその他の実施形態について、以下に記載する。

【0043】(1) 請求項1及び請求項2に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、第1シール溝の夫々の周方向幅が第1シール部材よりも若干大きな寸法に形成されており、また、第1シール部材が摺動面に当接した状態で第1シール溝の底部との間に隙間が出来るように構成し、第2シール溝の夫々の周方向幅が第2シール部材よりも若干大きな寸法に形成されており、また、第2シール部材が摺動面に当接した状態で第2シール溝の底部との間に隙間が出来るように構成されていることを特徴とする。

【0044】このように構成すれば、進角室もしくは逆

角室の一方に作動油が供給されると供給圧力によって圧力の小さい室側に各シール部材が移動し、各シール溝側面に押し付けられる。このため、各シール部材の一方の側面と各シール溝の一方の側面間及び各シール部材のシール溝対向面と各シール溝底面との間に隙間が形成され、この隙間から圧力有する流体が導入されることでシール部材の押し付け力を大きくすることができ、より確実に漏れを防止することができる。

【0045】(2) 請求項1及び請求項2に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、第1シール部材及び/または第2シール部材は、断面四角形状で長手方向に伸びる四角柱形状に形成されていることを特徴とする。

【0046】このように構成すれば、シール部材摺動面側とシール溝底面側の相付け方向を間違えることなく作業性を向上させることができるとともに、形状が簡単なため、シール部材を成形するのが容易となる。このため、非常に安価なシール部材とすることができる。

【0047】(3) 請求項1及び請求項2に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、第1シール部材及び/または第2シール部材の少なくとも摺動面は、相手側部材よりも軟質の材料で形成されていることを特徴とする。

【0048】このように構成すれば、シール部材における摺動面又は、相手側摺動面に凹凸等があったとしても作動を繰り返す内に相手側面にならしまい、より漏れ出しの防止効果を大きくすることができる。

【0049】(4) 請求項1に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、第1シール部材と第2シール部材を判別可能な判別手段を設けることを特徴とする。

【0050】このように構成すれば、組付時に第1シール部材と第2シール部材を間違えることがない。

【0051】(5) 上記(4)に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、第1シール部材と第2シール部材の色を変えることを判別手段とすることを特徴とする。

【0052】このように構成すれば、形状を同一形状とすることが可能となり、製造及び組付けを容易とすることができる。

【0053】(6) 上記(4)に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、図5に示すように第1シール部材と第2シール部材の幅方向もしくは高さ方向の大きさを異ならせるとともに第1シール溝と第2シール溝の幅方向もしくは高さ方向の大きさを異ならせ、第1シール溝に第2シール部材が入らず、第2シール溝に第1シール部材が入らないようにすることを判別手段とすることを特徴とする。

【0054】このように構成すれば、組付けを確実に出来るようになることができる。

【0055】(7) 上記(6)に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、第1シール部材及び第1シール溝の幅を第2シール部材及び第2シール溝より大きく形成し、第2シール部材及び第2シール溝の高さを第1シール部材及び第1シール溝より大きく形成したことを特徴とする。

【0056】このように構成すれば、摺動距離が第1シール部材のシール長を長くすることで十分に漏れを防止できる。その際、第2シール部材のシール長が第1シール部材のシール長よりも短くなってしまうが摺動距離が短く元々漏れが少ないため問題とはならない。

【0057】(8) 請求項1及び請求項2に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、供給される流体よりも比重が大きなシール部材は、図6に示すように供給される流体よりも比重が小さな材料36の内部に比重の大きな部材37を設けることを特徴とする。

【0058】このように構成すれば、比重の小さな材料であってもシール部材の比重を大きくすることが可能となるのでシール部材の摺動面に用いる材料の自由度を大きくすることができる。

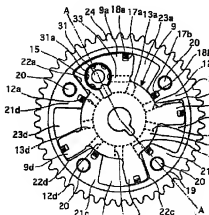
【0059】(9) 請求項1に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、第2シール部材は内部に空洞部を有することを特徴とする。

【0060】このように構成すれば、比重の大きな材料であってもシール部材の比重を小さくすることが可能となるのでシール部材の摺動面に用いる材料の自由度を大きくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態を示す図2のA-A線に*

【図2】



* 沿う側面断面図である。

【図2】同実施形態を示す図1のB-B線に沿う正面断面図である。

【図3】(a) は同実施形態の第1シール部材の作動状態を示す正面拡大図、(b) は同実施形態の第2シール部材の作動状態を示す正面拡大図である。

【図4】本発明の第2実施形態の正面断面図である。

【図5】本発明の第3実施形態の正面断面図である。

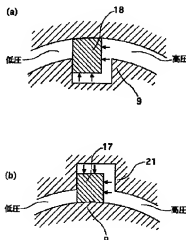
【図6】本発明の第4実施形態である比重の大きなシール部材側面断面図である。

【図7】本発明の第1実施形態の第2シール部材側面断面図である。

【符号の説明】

- 1 カムシャフト
- 2 バルブタイミング制御装置
- 8 オイルポンプ
- 9 ベーンロータ
- 9 a ~ 9 d ベーン
- 9 e ロータ
- 17 a, 17 c 第1シール溝
- 17 b, 17 d 第2シール溝
- 18 a, 18 c 第1シール部材
- 18 b, 18 d 第2シール部材
- 19 ハウジング部材
- 22 a ~ 22 d 進角室
- 23 a ~ 23 d 遅角室
- 24 タイミングスプロケット (回転伝達部材)
- 34 電磁切替弁 (流体給排手段)

【図3】



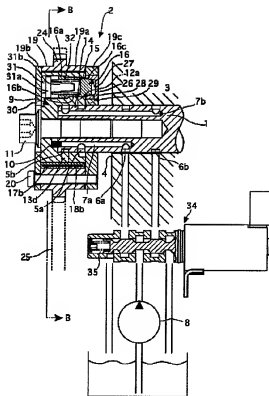
【図6】



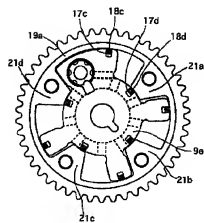
【図7】



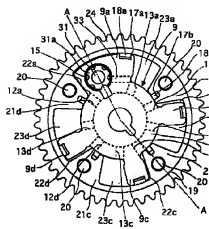
【図1】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3G018 AB02 BA01 BA29 BA33 CA20
DA72 DA73 DA74 DA76 DA77
DA81 DA83 FA01 FA07 GA02
GA23 GA25